

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ARAGUAÍNA
ESCOLA DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

RELATÓRIO DE ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO:
HIGIENE E TECNOLOGIA DE CARNES

Karina Almeida Maciel

ARAGUAÍNA-TO

2014

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ARAGUAÍNA
ESCOLA DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

HIGIENE E TECNOLOGIA DE CARNES

Karina Almeida Maciel

Relatório apresentado à Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, como requisito parcial para obtenção do grau de Zootecnista.

Orientador: Prof. Dr. Márcio Gianordoli Teixeira Gomes

Supervisora: Prof. Dra. Sílvia Minharro Barbosa

ARAGUAÍNA-TO

2014

Karina Almeida Maciel

HIGIENE E TECNOLOGIA DE CARNES

Aprovado em __/__/____

BANCA EXAMINADORA

DSc. Prof. Márcio Gianordoli Teixeira Gomes
Orientador

DSc.Profa. Fabrícia Rocha Chaves Miotto
Examinador 1

Raquel Martins
Zootecnista, Mestranda em Ciência Animal Tropical
Examinador 2

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha amada mãe, a mulher mais guerreira que conheço!

AGRADECIMENTOS

À Deus, pelo dom da vida e por sempre me conceder paciência e serenidade diante os obstáculos enfrentados. À minha família, em especial a minha amada mãe por sempre me incentivar e por acreditar em meus sonhos. Aos meus avós por todo cuidado e carinho comigo. Amo vocês!

Aos meus amigos que foram fundamentais para que eu conseguisse concluir esta etapa e por terem tornado a jornada mais leve e alegre. Em especial minha amiga Vanessa, que considero uma irmã, presente em todos os momentos da minha vida. Ao amigo Crispim Anderson por sempre ter me ajudado quando mais precisei.

Aos professores Dr. Márcio e Dra. Deborah por terem investido e apostado em mim. Serei eternamente grata a vocês! À professora Dra. Silvia Minharro por ter me oferecido a oportunidade de crescer como ser humano e como profissional. À professora Dra. Heloisa Godoy, mesmo distante sempre me motivou. À professora Elda pelos incentivos e pelas oportunidades. Vocês foram fundamentais para minha formação.

A Cristiane Alves por sempre me ajudar e me ensinar com paciência, você também foi fundamental para conclusão deste trabalho.

A equipe do Laboratório de Análises de Carne por ter permitido realizar as análises deste trabalho.

A empresa Zoetis pelo apoio aos medicamentos para a realização do experimento.

Agradeço imensamente ao Sr. Marcos Vaz e sua equipe da Fazenda Castanhal, por mais uma vez abrir as portas de sua “casa” para atividades de pesquisa, disponibilizando seus animais, tempo e trabalho para realização do experimento.

Muito obrigada!

“O correr da vida embrulha tudo. A vida é assim: esquenta e depois esfria aperta e daí afrouxa, sossega e depois desinquieta. O que ela quer da gente é coragem”.

João Guimarães Rosa

RESUMO

MACIEL, K.A. HIGIENE E TECNOLOGIA DE CARNES P. 32. Araguaína- TO: 2014. Relatório de Estágio Supervisionado do Curso de Zootecnia – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – Campus Universitário de Araguaína. UFT- Universidade Federal do Tocantins.

O estágio supervisionado tem como finalidade aprimorar os conhecimentos adquiridos no decorrer do curso de graduação. O presente trabalho relata as atividades desenvolvidas durante o estágio no período de 21 de outubro à 20 de dezembro do ano de 2013 na Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia. O mesmo realizou-se no Laboratório de Microbiologia de Alimentos, onde durante este período foram acompanhadas realizações de extração de DNA, PCR, eletroforese, isolamento e identificação de enterobactérias. Foi também realizado o acompanhamento de experimento, que por sua vez foi desenvolvido na Fazenda Castanhal, com o objetivo de comparar as técnicas de castração cirúrgica com uso de anel de látex no pedículo ovariano, com a técnica de castração imunológica com inibidor de GnRH em cinquenta e cinco novilhas Nelore criadas a pasto com suplementação proteica na Amazônia Legal. No presente relatório constam os dados de pesos de cortes primários (kg), rendimento de carcaça (%), espessura de gordura (mm) e textura da carne (kgf). Sendo a textura realizada no Laboratório de Análise de qualidade de carne da mesma instituição de realização do estágio curricular obrigatório.

Palavras-chave: produção animal; tecnologia de alimentos; qualidade da carne.

ABSTRACT

MACIEL, K.A. HIGIENE E TECNOLOGIA DE CARNES. P. 32. Araguaína- TO: 2014. Relatório de Estágio Supervisionado do Curso de Zootecnia – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – Campus Universitário de Araguaína. UFT- Universidade Federal do Tocantins.

The supervised internship aims to enhance the knowledge acquired during the undergraduate degree. This paper describes the activities undertaken during the internship period October 21 to December 20 of the year 2013 at the School of Veterinary Medicine and Animal Science. The same was carried out at the Laboratory of Food Microbiology, where achievements during this period of DNA extraction, PCR, electrophoresis, isolation and identification of enterobacteria were followed. Was also performed follow-up experiment, which in turn was developed at the Farm Castlebay , with the aim of comparing the techniques of surgical castration with use of latex ring in ovarian pedicle , with the technique of immunological castration with GnRH inhibitor in fifty five Nelore heifers on pasture with protein supplementation on Amazon . This report contains the data weights of primal cuts (kg) , carcass yield (%) , fat thickness (mm) and texture of the flesh (kgf) . Being held in the texture Analysis Laboratory quality meat from the same institution held the mandatory traineeship.

Key-words: animal production, food technology, meat quality

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1.	ESCOLA DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA	12
FIGURA 2.	BANCADA PARA EXTRAÇÃO DE DNA	14
FIGURA 3.	APARELHO TERMOCICLADOR	16
FIGURA 4.	GEL DE AGAROSE	17
FIGURA 5	ISOLAMENTO E IDENTIFICAÇÃO DE ENTEROBACTÉRIAS	18
FIGURA 6	FORNO UTILIZADO PARA COCÇÃO	19
FIGURA 7	TERMÔMETRO COM SENSOR METÁLICO	19
FIGURA 8	MENSURAÇÃO DE FORÇA DE CISALHAMENTO	23

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO.....	11
2.ATIVIDADES DESENVOLVIDAS.....	13
2.1.EXTRAÇÃO DE DNA.....	14
2.1.1.PROTOCOLOS PARA EXTRAÇÃO DE DNA.....	14
2.1.1.1 EXTRAÇÃO POR KIT.....	14
2.1.1.2. EXTRAÇÃO POR FENOLCLOROFÓRMIO.....	15
2.1.1.3. EXTRAÇÃO POR GUANIDINA.....	15
2.2. REAÇÃO DE POLIMERASE EM CADEIRA (PCR).....	15
2.3. ELETROFORESE.....	16
2.4 ISOLAMENTO E IDENTIFICAÇÃO DE ENTEROBACTÉRIAS.....	17
2.5. ACOMPANHAMENTO EXPERIMENTO CASTRAÇÃO NOVILHAS.....	18
2.5.1. RELEVÂNCIA DA CASTRAÇÃO EM FÊMEAS BOVINAS.....	18
2.5.2. EQUIPE EXECUTORA.....	21
2.5.3. LOCAL DE EXPERIMENTO E ANÁLISES.....	22
2.5.4. REALIZAÇÃO DOS PROCEDIMENTOS DE CASTRAÇÃO.....	22
2.5.5. ABATE DOS ANIMAIS.....	22
2.5.6. ANÁLISE DE TEXTURA DA CARNE.....	23
2.5.7. RESULTADOS	24
2.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	28
2.7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	29

1. INTRODUÇÃO

O estágio supervisionado é uma ferramenta de extrema importância para a formação profissional do aluno. Neste período o aluno pode ter contato com a realidade do mercado de trabalho, tanto no setor privado como em instituições públicas, assim como ter contato com a área de pesquisa caso o mesmo seja realizado em universidades ou órgãos destinados a estes fins. Portanto, o mesmo é imprescindível para o aperfeiçoamento profissional do aluno.

O enfoque principal das atividades desenvolvidas durante o período de estágio foram na área de Biologia Molecular, uma vez que a mesma tem se tornado uma importante ferramenta de diagnóstico que auxiliam no aumento de produtividade.

Este trabalho relata as atividades de estágio curricular supervisionado realizadas no Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Tecnologia de Produtos de Origem Animal (TPOA) da Universidade Federal do Tocantins, na Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, totalizando 345 horas, durante o segundo semestre do ano de 2013.

A Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia (EMVZ) é situada no município de Araguaína-TO, na BR 153 Km 23, telefone 2112-2121 (Figura 1.) O laboratório de Microbiologia de Alimentos atualmente conta com a parceria de nove projetos de pesquisa, desde a área de diagnóstico de enfermidades até a análise de qualidade microbiológica e tecnológica de alimentos, com ênfase para carnes, peixes e derivados, com foco principal para o isolamento e identificação de enterobactérias, como por exemplo, *Escherichia coli* e *Salmonella sp.* em aves abatidas na região norte do Estado. Uma vez que essas espécies de bactérias ocasionam grande mortalidade e condenação de carcaças em aves.

Para diagnósticos o mesmo conta com equipamentos para análises de biologia molecular, distribuídos em áreas distintas para a não ocorrência de contaminação do material e rigoroso controle microbiológico, o que assegura precisão nas análises realizadas.

A tecnologia de alimentos visa garantir o abastecimento de alimentos nutritivos e saudáveis de forma segura e livre de contaminações, principalmente de produtos de origem animal. E para que isso seja garantido de forma eficaz, a alimentação

animal, o processamento do produto final e o abastecimento dos estabelecimentos devem ser supervisionados por profissionais habilitados a executarem esta tarefa.

Dessa forma a atuação do zootecnista neste campo de trabalho é de suma importância, garantindo desde a alimentação adequada ao animal, ou seja, controlando os ingredientes e aditivos da dieta que interferem diretamente ou indiretamente na qualidade do produto e saúde do consumidor, como na fiscalização do armazenamento destes produtos, para que o tempo útil do alimento seja respeitado e até mesmo prolongado, visando sempre manter as características organolépticas dos produtos, ou seja, aquelas que não podem ser definidas por equipamentos industrializados, apenas por análises físicas e sensoriais.



Figura 1. Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia (UFT) Araguaína-TO.

2. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

As atividades desenvolvidas neste estágio foram realizadas no período de 21 de Outubro a 20 de Dezembro de 2013, totalizando 345 horas. A rotina diária do laboratório de microbiologia de alimentos e tecnologia de produtos de origem animal era de segunda a sexta, com início dos trabalhos às 08hs e encerramento às 18hs.

O presente estágio foi supervisionado pela professora Dra. Silvia Minharro Barbosa coordenadora do laboratório juntamente com a técnica de laboratório Cristiane Alves Nascimento. Foram acompanhadas atividades de rotina dos laboratórios de Microbiologia de Alimentos e Tecnologia de produtos de origem animal, tais como: coleta e recepção de amostras, preparação e esterilização de materiais, preparação de meio de cultivo e reagentes, processamento de amostras, realização de testes de diagnósticos.

O laboratório de microbiologia possui quatro áreas distintas, sendo uma para realização de extração de DNA, com banho-seco, centrífuga, freezer e demais reagentes e equipamentos necessários; uma para realização do preparo de reagentes para reação em cadeia de polimerase (PCR), com capela de fluxo em área isolada para evitar contaminação dos materiais; e outra com o aparelho termociclador que é responsável pela amplificação do DNA extraído e preparado juntamente com os demais reagentes necessários e por último uma área para realização da eletroforese, com cuba e eletrodos, e, uma geladeira exclusiva para uso de reagentes e armazenamento de amostras a serem analisadas. Essas divisões são de suma importância, uma vez que o material das amostras são perecíveis e passíveis de contaminações das mais diversas formas.

Para isolamento e identificação de enterobactérias em aves, o laboratório conta com uma geladeira de uso exclusivo para armazenamento dos materiais necessários, assim como uma bancada para manipulação dos mesmos. Além de contar com armários onde são armazenados os reagentes, divididos de acordo com o risco de acidentes e autoclave para esterilização dos materiais.

2.1. EXTRAÇÃO DE DNA

A extração do DNA é o primeiro passo para a utilização em técnicas moleculares. Neste aspecto, a qualidade e integridade do mesmo são fundamentais para o sucesso nas etapas posteriores. Existem diferentes protocolos de extração de DNA que variam em função da espécie e do tecido a ser utilizado (EMBRAPA, 2001).

O processo de extração consiste basicamente de quatro etapas: lise celular, com a finalidade de expor o DNA, remoção dos lipídios da membrana celular com detergente, remoção das proteínas da membrana ao adicionar protease e precipitação do DNA. (CARVALHO et al., 2010).

Durante o período do estágio foram realizadas extrações de DNA de amostras de carne bovina, sangue, sêmen, vacinas vivas atenuadas (controles positivos), carne de frango, medula óssea e helmintos, (Figura 2).

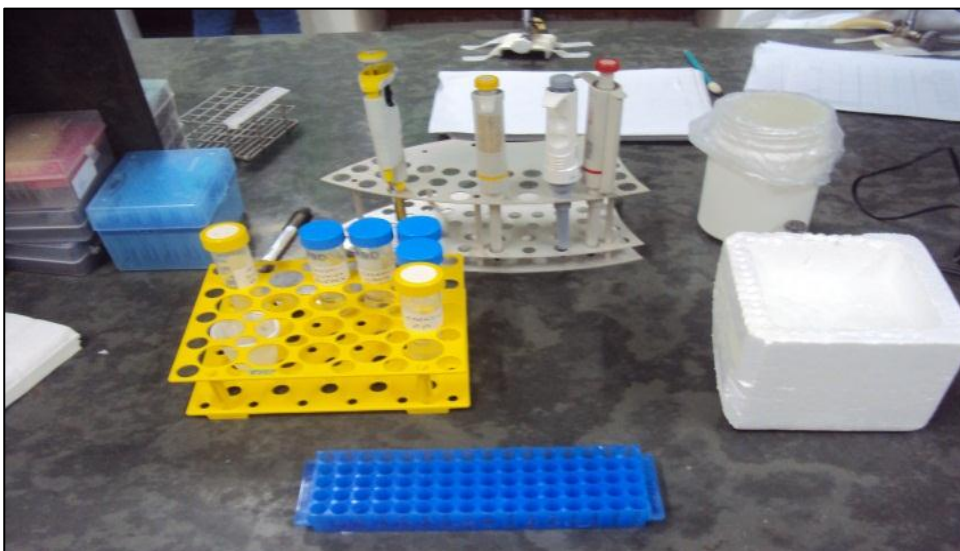


Figura 2. Bancada para realização de extração de DNA

2.1.1. PROTOCOLOS PARA EXTRAÇÃO DE DNA UTILIZADOS NO LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS

2.1.1.1 Extração por kit (PureLink Genomic DNA kits)

Através deste protocolo foram extraídos DNA's de amostras de carne bovina; e de ave; sangue; sêmen bovino.

Para sangue e sêmen, foram retirados 200 microlitros da amostra e transferidos para outros tubos devidamente identificados. Para carne, foram realizados cortes de aproximadamente 1 mm x 1mm.

2.1.1.2 Extração por protocolo fenol-clorofórmio

Foram extraídos DNA's de sêmen e sangue. Para este protocolo, foram retirados 100 microlitros da amostra e transferidos para outro tubo.

2.1.1.3 Extração por protocolo de Guanidina

Foram Extraídos DNA's de carne e sangue. Para sangue, foram retirados 100 microlitros, e para a carne, foram feitos cortes de 1 mm x 1mm.

Depois de extraídos, as amostras foram armazenadas em freezer para posteriores análises.

2.2. REAÇÃO DE POLIMERASE EM CADEIRA (PCR)

A PCR é uma técnica descrita em meados da década de 80, que permite obter *in vitro* várias cópias de um determinado segmento de DNA (FUNGARO, 2000).

Bollela et al.(1999) afirmam que a técnica de PCR possui alta sensibilidade e especificidade, e é capaz de produzir resultados em algumas horas. Sendo esta de suma importância para biologia molecular.

A sua introdução resultou em grande revolução tecnológica, permitindo a amplificação de uma seqüência de interesse contida em uma amostra complexa de DNA e possibilitou a adoção de métodos automatizados para a análise do genoma (MOLINA et al., 2004).

Atualmente, esta técnica vem auxiliando em diversos diagnósticos, tais como: identificação de microrganismos, doenças causadas por bactérias, doenças causadas por vírus, doenças causadas por protozoários. Além de auxiliar biotecnologias utilizadas na produção animal (MELO et al., 2012).

Foram realizadas as análises de PCR em todas as amostras de DNA extraídas durante o período de estágio. Para a realização desta, foram preparadas alíquotas dos reagentes utilizados nesta técnica (Quadro 1) e as amostras foram inseridas no aparelho termociclador (Figuras 3 e 4), cuja finalidade é promover a amplificação do DNA juntamente com os primers contidos em cada amostra. Vale lembrar que para cada tipo de amostra e diagnóstico são utilizados primers distintos.

Quadro 1. Modelo protocolo de Mix utilizado para realização de PCR

Reagente	[] do estoque	[] de uso Vol.	Vol.(1 amostra)	Vol.(__ amostras)
H2O			8,235 μ L	
Tampão	10X	1X	1,25 μ L	
dNTP	20mM	0,2mM	0,125 μ L	
Primer F	5mM	0,1mM	0,25 μ L	
Primer R	5mM	0,1mM	0,25 μ L	
Taq	5U/ μ L	1U	0,2 μ L	
Total			11,25 μ L	



Figura 3. Aparelho termociclador utilizado para amplificação do DNA.

2.3. ELETROFORESE

A eletroforese é uma técnica bioquímica para separação de moléculas com base na sua carga elétrica e peso molecular. Permite a separação de RNA, DNA, proteínas e enzimas pela migração destas em um gel durante a aplicação de um potencial elétrico (CARVALHO, et al. 2010).

Foram realizadas eletroforese em todas as amostras de DNA extraídas durante o período do estágio. Durante o período de estágio utilizou-se o gel de agarose (Figura 4)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22

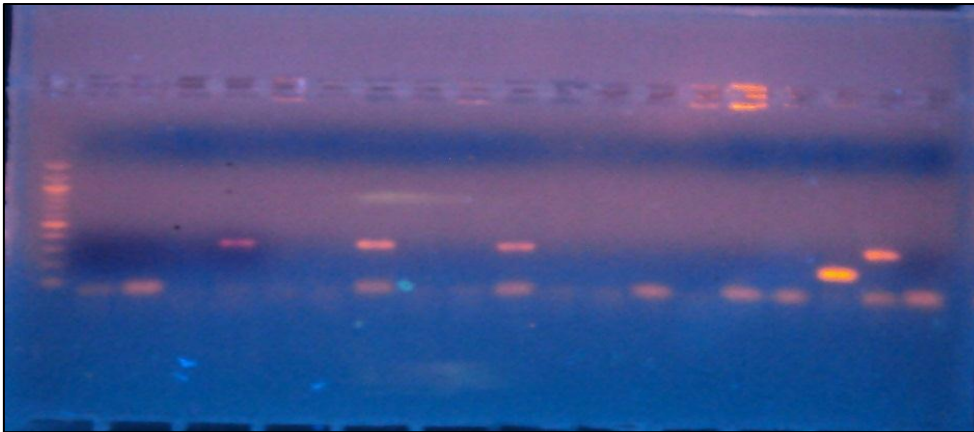


Figura 4. Perfil eletroforético de diagnóstico de *Brucella sp.* e *Leptospira sp.*

2.4 ISOLAMENTO E IDENTIFICAÇÃO DE ENTEROBACTÉRIAS

As enterobactérias são a maior e mais heterogênea família de bactérias Gram negativas de importância médica. São considerados atualmente: 27 gêneros / 102 espécies / 08 grupos indefinidos. A maioria das enterobactérias é encontrada no trato gastrointestinal de humanos, no reino animal, na água, solo e vegetais. Alguns também são considerados enteropatógenos por causarem preferencialmente infecções gastrointestinais como a *Salmonella typhi*, outras salmonellas, *Shigella spp.*, *Yersinia enterocolitica* e vários sorotipos de *Escherichia coli*, embora possam também causar infecção em outros locais. As enterobactérias representam 80% ou mais de todos os Gram negativos de importância clínica isolados na rotina microbiológica (ANVISA, 2004).

O Brasil tem sido, desde 2004, o maior exportador mundial de carne de frango. No ano de 2011, o Brasil bateu recordes em produção, consumo e exportação. O consumo *per capita* de carne de frango cresceu 7,5% em 2011 e, pela primeira vez, superou os Estados Unidos, alcançando em 2011 47,4 quilos, contra 44 quilos em 2010. Com isso, o consumo por brasileiro foi, em média, de quase quatro quilos mensais ou um quilo a cada semana (PRAXEDES, 2012). Justificando desse modo a necessidade de testes microbiológicos que identifiquem a presença destas bactérias, uma vez que são promotoras de mortalidade, condenação de carcaça e representa risco a saúde do consumidor.

Para análises das amostras, foi seguido a metodologia da Instrução Normativa SDA N° 62 de 26 de agosto de 2003, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2003) para as fases de pré-enriquecimento, enriquecimento seletivo, isolamento e identificação bioquímica de triagem (Figura 5).



Figura 5. Isolamento e identificação de enterobactérias.

2.5. ACOMPANHAMENTO DO EXPERIMENTO CASTRAÇÃO DE NOVILHAS

Durante o período de estágio supervisionado, foram acompanhadas as rotinas de um experimento que visava avaliar o efeito nas de duas diferentes técnicas de castração em novilhas nelore. Foram, portanto acompanhados os abates de 55 novilhas, assim como análise de textura da carne destes animais, ambos realizados nos meses de novembro e dezembro do ano de 2013. Estes animais foram criados e submetidos as castrações na fazenda de origem dos mesmos, fazenda Castanhal localizada no município de Brejo Grande do Araguaia-PA. Os abates ocorreram em um frigorífico no município de Araguaína-TO. A análise de textura ocorreu no laboratório de análise de carne da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia situada no município de Araguaína-TO. Este experimento teve como proponente o professor Dr. Márcio Gianordoli Teixeira Gomes e contou com a colaboração de diversos professores e alunos. A seguir serão discorridas as atividades deste experimento que foram acompanhadas durante a permanência no estágio supervisionado.

2.5.1 RELEVÂNCIA DA CASTRAÇÃO EM FÊMEAS BOVINAS

A carne bovina é um dos principais produtos da pecuária brasileira, entretanto ainda é muito comercializada sem uma padronização. Conhecer a composição física da carcaça e as características qualitativas da carne são atributos necessários para que ocorra diferenciação na comercialização do produto (SANTOS,2005) .

O abate de bovinos no Brasil no 1º trimestre de 2013 (8,1 milhões de cabeças) registrou aumento de 12,7% em relação ao mesmo trimestre de 2012. No primeiro trimestre do ano de 2013, o abate de fêmeas foi 46,9% enquanto que de machos 53,1% (IBGE), o que salienta a importância do abate de fêmeas para o mercado da carne no país.

Várias alternativas visando o aumento da produção de bovinos têm sido adotadas, dentre as quais se destacam as mudanças no manejo e na alimentação, o cruzamento industrial e a castração de machos e fêmeas. O emprego de incentivos diretos pelos frigoríficos, que, frequentemente, discriminam as fêmeas, sobretudo as não castradas, vem contribuindo, em parte, para que ocorram mudanças significativas, de modo que a castração de fêmeas (SILVA, et al. 2004).

Para que esta categoria animal atenda as demandas de mercado e as exigências do consumidor, são necessárias medidas que tornem este produto cada vez melhor e competitivo. O produtor ao abater fêmeas deve ter um consistente planejamento de taxa de reposição, assim como taxa de natalidade adequada para que não haja déficit de produção em seu rebanho.

Diante disso, para contornar e amenizar essas situações torna-se pertinente adoção de técnicas de manejo diferenciadas pelo sistema de produção de bovinos de corte que priorize o maior ganho de peso e conversão alimentar, além de melhorias na qualidade final da carcaça desses animais, principalmente quando se trata do abate de fêmeas, uma vez que, a prenhez, assim como o estresse causado pela presença do estro é indesejável neste contexto. (MEIRELLES et al., 2007). Agregando valor á fêmeas de descarte, gerando mais renda ao produtor, engordando-as mais facilmente, e obtendo uma carcaça melhor e mais valorizada (COSTA, 2012).

Silva e colaboradores (2007) afirmam que mesmo diante de tantos métodos para suprimir o cio, há poucas informações sobre o emprego desses procedimentos em fêmeas bovinas, especialmente no que se refere a animais da raça Nelore, com a finalidade de avaliar as características de carcaça e carne. Por esse motivo, alguns autores utilizam informações obtidas em trabalhos realizados em machos.

Vários são os métodos descritos na literatura para realização da castração em fêmeas (SILVA et al., 2007) e Brown (1984) sugeriu a eliminação do estro naturalmente apresentado pelas fêmeas por meio de técnicas como a ovariectomia. Silva et al. (2004) propuseram a aplicação do anel de látex no pedículo ovariano. Silva (2007) sugeriu a utilização do dispositivo Intra-Uterino (DIU) e Reiling (1996) alvitrou o tratamento com acetato de melengestrol, apenas para inibição do estro (citado por Meirelles et al. 2007).

Embora o principal objetivo da castração seja produção de maiores rendimentos de carcaças e qualidade das mesmas, a aplicação dessa técnica também abre a discussão em relação ao bem estar animal; custos e riscos aos quais os animais são submetidos.

Os consumidores contemporâneos podem questionar a utilização de novas técnicas aplicadas na produção de alimentos, porem também se preocupam com o sofrimento e estresse causado aos animais durante e apos a castração (BRUNO, 2012).

Vivacqua (2012) afirma que sob o risco de hemorragias, infecções, tétano e problemas que resultam em gastos com mão de obra, a castração pode levar a um processo inflamatório de grandes proporções. O prejuízo é sentido na perda de peso do animal, utilização de medicamentos, necessidade de uma cirurgia, podendo, inclusive, ocasionar até mesmo a morte do animal. A castração cirúrgica requer mais cuidados médicos, com a ida dos animais, no mínimo, duas vezes ao curral. Colocando em questão os riscos que os animais são submetidos com este tipo de procedimento.

Quanto à castração imunológica através do Bopriva® seja indolor ao animal, ainda há questões a serem avaliadas em relação ao consumidor, que atualmente tem se atentado para o uso de medicamentos sintéticos e suas consequências no produto final. Assim como se deve avaliar os custos da aplicação e o retorno oferecido tanto em produção de carne quanto a remuneração ofertada pelo frigorífico.

Uma alternativa poderia ser a supressão de cio parcial ao invés da total através do uso de dispositivos. Vera et al. (2013) afirmaram a utilização do DIU, apesar de não diferir estatisticamente proporcionou ganho de peso superior mantendo o mesmo rendimento de carcaça e os animais implantados obtiveram melhor acabamento de carcaça, caracterizado pela espessura de gordura subcutânea em relação aos animais não implantados. Sugerindo dessa forma que a

supressão parcial do estro pode apresentar resultados superiores as técnicas de supressão total das gonadotrofinas e progesterona. No entanto, continua a implicação da intensificação do manejo e administração de drogas sintéticas, o que pode ser indesejável.

Bruselli et al. (2007) afirmam que, durante a fase do estro, as fêmeas bovinas apresentam manifestações comportamentais caracterizadas por imobilidade durante a monta, comportamento homossexual, descarga de muco vaginal, mugidos frequentes, intensa movimentação, aumento na frequência de micção, entre outras características, sintomas estes que de forma empírica sugerem uma redução do consumo alimentar e conseqüente ganho de peso. Vaz et al. (2012) observaram maior desenvolvimento de novilhas cíclicas pode ser.

A duração relativamente curta do estro de fêmeas bovinas coloca em questão se há necessidade de implantar técnicas que visem sua supressão, tendo em vista que o consumo alimentar e conversão prejudicada durante um período curto de tempo poderiam ser compensados durante o período de anestro da fêmea, haja visto que alguns trabalhos não revelam diferença de peso e nas características da carne entre animais castrados ou não ao abate (SILVA et al., 2007; VAZ & RESTLE, 2000; RESTLE & GRASSI, 1993).

Diante do exposto, este trabalho teve como finalidade avaliar a influência de duas técnicas de castração sobre características da carcaça de novilhas Nelore criadas à pasto.

2.5.2. EQUIPE EXECUTORA

O presente experimento teve como proponente o Prof. Dr. Márcio Gianordoli Teixeira Gomes (EMVZ/UFT – Campus de Araguaína), e como colaboradores os professores Dr. Michel José Sales Abdalla Helayel (EMVZ/UFT - Campus de Araguaína), Prof. Adriano Tony Ramos; Profa. Sílvia Minharro Barbosa (EMVZ-UFT – Campus Araguaína); Profa. Fabrícia R. Chaves Miotto (EMVZ-UFT – Campus Araguaína); Prof. Dr. Sandro Estevan Moron (CIMBA/UFT - Campus de Araguaína), Profa. Dra. Deborah Alves Ferreira (EMVZ-UFT – Campus Araguaína). E como alunos colaboradores :Danilo Lopes Vaz (Aluno de graduação em Zootecnia - EMVZ-UFT – Campus Araguaína); Gustavo Andrade de Toledo (Aluno de graduação em Medicina Veterinária - EMVZ-UFT – Campus Araguaína); Mônica dos Santos Buzzi (Aluna de graduação em Medicina Veterinária - EMVZ-UFT – Campus Araguaína);

Karina Almeida Maciel (Aluna de graduação em Zootecnia - EMVZ-UFT – Campus Araguaína); Adriano Cardoso Bomfim (Aluno de graduação em Medicina Veterinária - EMVZ-UFT – Campus Araguaína); Wanderson Campos Jardim (Aluno de graduação em Zootecnia - EMVZ-UFT – Campus Araguaína), Allana Martins Costa (Aluna de graduação em Medicina Veterinária - EMVZ-UFT – Campus Araguaína) Érica dos Santos (Aluna de graduação Medicina Veterinária – EMVZ/UFT- Campus de Araguaína), Laís Ângelo de Abreu (Aluna de graduação Medicina Veterinária – EMVZ/UFT- Campus de Araguaína).

2.5.3 LOCAL DO EXPERIMENTO E ANÁLISE DE TEXTURA

O experimento foi realizado na Fazenda Castanhal, situada no município de Brejo Grande do Araguaia, Região Sudeste do Estado do Pará, localizada a latitude Sul 5°52', longitude Oeste 48°33' e altitude de aproximadamente 225 metros.

A parte de análise de textura da carne ocorreu no Laboratório de Análise de Carne da Universidade Federal do Tocantins, na Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, localizada no município de Araguaína, entre os meses de novembro e dezembro de 2013.

2.5.4. REALIZAÇÃO DOS PROCEDIMENTOS DE CASTRAÇÃO

Foram analisadas 55 amostras de carne, fêmeas da raça Nelore, na faixa etária de 30 meses, com peso médio de 300Kg. Esses animais estavam distribuídos em três grupos, sendo o grupo I (GI) constituído por 20 novilhas castradas com anel de látex aplicado no pedículo ovariano; o grupo II (GII) formado por 18 novilhas submetidas a castração imunológica através da vacina Bopriva®, e o grupo III (GIII) formado por 17 novilhas não submetidas a nenhum método de castração. Todos os animais foram mantidos a pasto (*Panicum maximum*), água e sal mineral (Fosbovi 15-Tortuga) *ad libitum*.

No GI Quando contidas no brete foi realizada a castração cirúrgica, pela colocação do anel de látex no pedículo ovariano conforme Silva et al. (2004). No GII realizou-se a castração imunológica, com duas aplicações injetáveis (dose e reforço) no tecido subcutâneo aproximadamente acima dos músculos rombóide e trapézio, uma realizada no início do período experimental, outra 30 dias após a primeira aplicação, segundo protocolo recomendado. A castração imunológica pela administração da vacina anti GnRH (Bopriva® - Zoetis) age estimulando o sistema

imunológico do animal a produzir anticorpos contra o GnRH (Fator de Liberação de Gonadotropinas), bloqueando a liberação do hormônio folículo estimulante (FSH) e do hormônio luteinizante (LH) pela hipófise, bloqueando a secreção dos hormônios sexuais e seus efeitos no comportamento do animal, na produtividade e na qualidade da carcaça bovina.

2.5.5. ABATE DOS ANIMAIS

O peso inicial foi em média 260kg e os abates ocorreram quando os animais atingiram peso médio de 300Kg, o que demorou aproximadamente 4 meses.

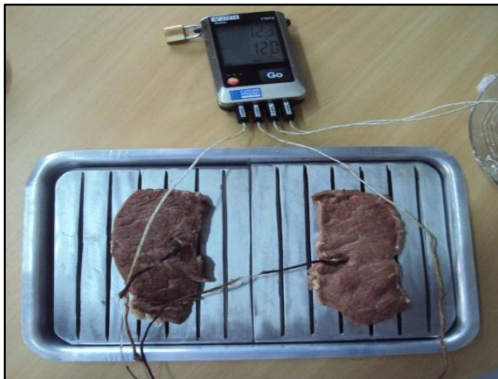
Os animais foram abatidos em matadouro-frigorífico comercial nos meses de novembro e dezembro de 2013. No dia anterior ao abate, submetem-se os animais ao jejum hídrico e alimentar de doze horas, procedendo-se à respectiva pesagem antes do embarque. Ao abate, os animais foram previamente dessensibilizados com pistola pneumática. Na seqüência, foram realizadas a sangria, a esfolagem e a retirada do conteúdo gastrointestinal, da cabeça, das patas, do couro e da cauda. Em seguida, as carcaças foram divididas ao meio longitudinalmente, identificadas nas duas metades com etiquetas de plástico fixadas nos membros torácicos, de acordo com a entrada no box de atordoamento. Finalmente, pesaram-se as meias-carcaças, obtendo-se, com a soma dos pesos, o peso da carcaça quente.

Logo após o abate, as carcaças foram armazenadas em câmara de resfriamento a 2° C. Decorridas 24 horas do abate e de permanência na câmara fria, iniciaram-se as seguintes avaliações pesos dos quartos traseiros (TRAS), dianteiros (DIANT) e ponta-de-agulha (PA). O rendimento de carcaça foi obtido pelo resultado da divisão da carcaça quente sobre o peso de abate multiplicado por cem, tendo desta forma a percentagem de rendimento, (Tabela 1). Estipulou-se que a espessura de gordura (EG), seria realizada na meia carcaça esquerda de todos os animais com auxílio de paquímetro (Tabela 2). No Laboratório de Análises de qualidade de carne foi realizada a análise de textura da carne segundo metodologia empregada por WHEELER et al. (2001).

2.5.6. ANÁLISE DE TEXTURA DA CARNE

Para determinação da textura as amostras de carne com aproximadamente 2,5 cm de espessura, ainda embaladas, foram descongeladas em refrigerador comercial por aproximadamente dezoito horas. Logo após o descongelamento, elas

foram assadas em forno elétrico. Verificou-se a temperatura interna das amostras pelo uso de termômetro com sensor metálico inserido no interior do músculo (Figuras 7 e 8).



Figuras 6.e 7. Forno utilizado para cocção dos bifes e termômetro com sensor metálico

Ao atingir uma temperatura de 40°C, a amostra de carne era virada de modo que ocorresse cozimento uniforme bilateralmente e aos 70°C foram retiradas do forno, pesadas e resfriadas. Retiraram-se de cada bife seis a oito cilindros de aproximadamente um centímetro de diâmetro, os quais foram submetidos ao aparelho texturômetro- XTX Plus com lâmina WARNER-BRATZLER MEAT SHEAR (WB-Shear) para medir a força de cisalhamento (Figura 8). O resultado de cada amostra foi obtido utilizando-se a média aritmética dos valores obtidos para os cilindros.



Figura 8. Mensuração de força de cisalhamento da carne.

2.5.7. RESULTADOS

Para as variáveis pesos de abate, rendimento de carcaça (%), pesos do traseiro, dianteiro e ponta de agulha (kg), assim como para espessura de gordura (mm) e textura da carne (kgf) não houveram diferenças significativas para nenhuma das variáveis, ($p > 0,05$), (Tabela 1).

Tabela 1. Variáveis analisadas pesos de abate (kg), rendimento de carcaça (%) pesos do traseiro, dianteiro e ponta de-agulha (kg), espessura de gordura (mm) e textura da carne (kgf)

Variáveis	Tratamento		
	Bopriva	Cirurgia	Controle
Peso de abate, kg	317a	316a	321a
Rendimento de carcaça (%)	52,96a	51,73a	52,30a
Traseiro (kg)	81,94a	81,20a	83,38a
Dianteiro (kg)	61,22a	61,44a	63,4a
Ponta-de-agulha (kg)	17,34a	16,86a	17,48a
Espessura de gordura (mm)	1,58a	1,96a	1,46a
Textura (kgf)	5,90a	5,27a	5,40a

Letras diferentes indicam efeito significativo ($P < 0,05$).

Esses resultados sugerem que mesmo os animais tendo atingido o peso necessário para abate exigido por indústrias frigoríficas, há necessidade de intensificação do sistema de produção, uma vez que apenas a castração em fêmeas por si só não mostrou melhoria no rendimento de carcaça.

Berg e Butterfield (1976) afirmam que o sexo tem influência no crescimento muscular e também tem um efeito importante na composição da carcaça, sendo que novilhas não são muito diferentes quando comparadas com touros, que por sua vez possuem maior aumento no músculo dianteiro que possui menor valor econômico em relação ao quarto traseiro. Sendo uma das principais vantagens a capacidade dos machos ganharem peso mais rapidamente, possuindo mais músculos em relação a novilhas.

Fêmeas Nelore com maior expressão muscular e maior peso, superior a 300 kg, aliado ao melhor acabamento possuem maior rendimento e maior participação do corte traseiro especial, onde estão localizados os cortes secundários mais valorizados (DONICH, 2011). Justificando dessa forma os baixos valores obtidos nos cortes comerciais neste trabalho, uma vez que o peso das novilhas não ultrapassou 300 kg.

Outro fato relevante é a idade de abate assim como curto espaço de tempo entre as castrações e os abates destes animais, aproximadamente 4 meses. Bridi e Constantino (2011) afirmam que a idade em que o animal é abatido irá influenciar a composição da carcaça, ou seja, a relação osso/carne/gordura. O crescimento dos animais apresenta características alométricas, onde cada tecido possui em um determinado momento uma velocidade diferente de crescimento. O primeiro tecido a ser depositado é o nervoso, seguido do tecido ósseo, muscular e adiposo. A consequência é que com o avançar da idade, as carcaças irão apresentar maior porcentagem de gordura e com maior taxa de marmoreio. Colocando em questão se um curto espaço de tempo da castração até o abate que foram de quatro meses não foram suficientes para uma melhoria na carcaça.

Rodrigues e Andrade (2004) em seu trabalho verificou maior teor de gordura nos animais castrados em relação aos animais inteiros. O que pode interferir diretamente neste parâmetro de avaliação da carne, uma vez que a umidade pode influenciar na maciez da mesma.

Alves et al. (2005), afirmam que em zebuínos, mesmo quando abatidos mais cedo e com boa cobertura de gordura, não foram capazes de produzir carne com maciez aceitável, que pode ser definida como aquela que apresenta força de cisalhamento inferior a 4,5 kgf. Justificando desse modo os valores obtidos neste trabalho.

Os valores encontrados neste trabalho podem também ser explicados devido ao fato de raças zebuínas apresentarem menores taxas de maciez quando comparadas com raças europeias por exemplo. Souza et al. (2010) verificaram em seu trabalho com cruzamento de novilhas precoces com raças europeias que, os animais oriundos de cruzamento apresentaram melhor qualidade de carne quando comparadas as não cruzadas, com baixa perda de água, menor força de cisalhamento, maior comprimento de sarcômero e maior índice de fragmentação miofibrilar.

É esperado que em animais com menor espessura de gordura, também que ocorra menor maciez. A influência da alimentação na maciez da carne está associada principalmente com o grau de acabamento (espessura de gordura subcutânea) e com o teor de gordura intramuscular, ou marmoreio, da carcaça (ALVES, 2008).

No que diz respeito à espessura de gordura, Rodrigues e colaboradores (2010) afirmam que a gordura é o tecido mais variável da carcaça, tanto em quantidade quanto em distribuição. Podendo ser considerados baixos os valores encontrados neste trabalho, inferiores a 2,0 mm.

Kuss et al. (2009) afirmam que os limites exigidos pelos frigoríficos para espessura de gordura é de 3 a 6 mm e que de maneira geral, no Brasil, a gordura de cobertura das carcaças de vacas é deficiente, resultado da terminação inadequada. Muller et al. (2005) quando trabalhou com novilhas nelores cruzadas e confinadas, obtiveram 6,5 mm de espessura de gordura. Outro fator que também pode influenciar na redução da espessura de gordura é a retirada do couro, uma vez que pode ser retirada uma fração da gordura. Podendo ocasionar o *cold shortening* (encurtamento pelo frio).

Além destas características, Klindt e Crouse (1990) onde as carcaças de novilhas castradas tiveram escores de maturidade mais baixos do que as carcaças das novilhas intactas. Hamerick et al. (1985), afirmam que não houve diferença na eficiência alimentar ou características de carcaça em fêmeas castradas e não castradas.

Não houve, portanto diferença nas características da carne das novilhas submetidas a diferentes técnicas de castração. Colocando em questão se seria realmente necessário submeter animais a esta técnica, tendo em vista os altos custos e os procedimentos aos quais estas fêmeas são submetidas. Ou se os efeitos de melhoria de carcaça poderiam ser alcançados somente com um intervalo de tempo maior dos procedimentos ao abate.

2.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estágio foi um período em que foi possível colocar os conhecimentos teóricos durante a graduação em prática. Tendo também acesso a biotecnologias que atualmente são imprescindíveis para a produção animal.

A higiene e tecnologia de carnes são ferramentas importantes para o fornecimento de produtos que atendam as demandas do mercado e consumidores.

A castração de fêmeas criadas a pasto quatro meses antes do abate parece não influenciar características da carcaça.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, D D.; MANCIO, A.B.. Maciez da carne bovina-Uma revisão. **Revista da FZVA**, v. 14, n. 1, 2008.

ALVES, D.D.; GOES, R.H.T.B.; MANCIO, A B. Maciez da carne bovina. **Ciência Animal Brasileira**, v.6, n.3, p.135-149, 2005.

ANVISA: Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Detecção e identificação de bactérias de importância médica**, módulo V., 93p.

BERG, R.T.; BUTTERFIELD, R.M. **New concepts of cattle growth**. New York: National Library of Australia Cataloguingin Publication data, 1976. 240p.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2003) – **Instrução Normativa SDA nº 62 de 26 de agosto de 2003. Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, *DF*, Seção 1. (18 setembro de 2003), p. 265.

BRIDI, A. M. **Crescimento e desenvolvimento do tecido muscular**. Disponível em :<<http://www.uel.br/pessoal/ambриди/Carnesecarcacasarquivos/Crescimentoedesenvolvimentomuscular.pdf>>. Acesso em: 25/12/2013.

BRIDI, A.M.; CONSTATINO,C. **Qualidade e Avaliação de Carcaças e Carnes Bovinas**. Disponível em: www.uel.br/grupo-pesquisa/gpac, acesso em : 13/01/2014.

BOLLELA, V R.; SATO D., FONSECA, B A.L. Problemas na padronização da reação em cadeia da polimerase para diagnóstico da tuberculose pulmonar. **Revista Saúde Pública**, v. 3, n. 3, p. 281-6, 1999.

BROWN, J. R. Ovariectomizing Heifers. **Modern Veterinary Practice**. v.65, n.1, p.13-15, 1984.

BRUNO, H. V. **Avaliação técnico-econômica de suínos machos imuno e cirurgicamente castrados**. Dissertação (mestrado). UFMGS- Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. Campo Grande,2012.

BRUSELLA, P.S.; GIMENES, L.U.; SALES, J.N.S. Fisiologia reprodutiva de fêmeas taurinas e zebuínas. **Revista Brasileira Reprodução Animal**. v.31, n.2, p.205-211, 2007.

CARVALHO, C. R. de P.; MARCON, C. C.; KOZICKI, L. et al. Ovariectomia visando à engorda de vacas de corte em confinamento. *Revista Acadêmica*. **Ciência. Agrária. Ambiental**. v. 8, n. 4, p. 405-408, out./dez. 2010.

COSTA, C.B.D. **Castração de Fêmeas Bovinas e Seus Efeitos**. Monografia (Trabalho de graduação em Medicina Veterinária) – UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

DONICHT, P.A.M. **Efeitos da espessura de gordura, conformação, peso de carcaça e idade sobre a qualidade da carcaça e da carne de vacas de descarte.** Tese (doutorado)- UFSM – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2011.

EMBRAPA: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Protocolos de Biologia Molecular aplicada à produção animal.** Embrapa Sudeste, São Carlos-SP, 2007.

FELÍCIO, P.E. Qualidade da carne bovina: características físicas e organolépticas. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 36, 1999. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1999.

FORBES, J. M. **Voluntary food intake and diet selection in farm animals.** Guildford, UK: **Cab International**, 2007.

FUNGARO, M.H.P. PCR na micologia. **Biotecnologia-Ciência & Desenvolvimento**, v. 3, n. 14, p. 12-16, 2000.

HAFEZ, E. S. E; HAFEZ, B. **Hormônios, Fatores de Crescimento e Reprodução.** In: HAFEZ, E. S. E; HAFEZ, B. **Reprodução Animal**, 7. ed. Barueri, SP: Ed. Manole, 2004. cap. 3, p. 33-53.

HAMERIK, D. L.; MALES, J. R.; GASKINS, C.T.; et al. Feedlot performance of hysterectomized and ovariectomized heifers. **Journal of Animal Science**. v. 60, n. 2, p.358-362, 1985.

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da pecuária nacional.** v.2013. Disponível em : www.ibge.gov.br Acesso em 20 dez.2013.

ISHIHARA, Y.M. **Estudo da maciez em carne-de-sol.** Dissertação (mestrado)-UFP- Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2012.

KLINDT, J.; CROUSE, J. D. Effect of ovariectomy and ovariectomy with ovarian autotransplantation on feedlot performance and carcass characteristics of heifers. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 68, p. 3481, 1990.

KUSS, F.; RESTLE, J.; MENEZES, L.F.G. et al. Características da carcaça de vacas de descarte terminadas em confinamento recebendo dietas com ou sem adição de monensina. **Ciência Animal Brasileira**, v. 10, n. 1, p. 83-90, 2009.

MEIRELLES, C.; BUENO JR, C. F.; KOZICKI, L. E. , et al. Avaliação do ganho de peso de novilhas ovariectomizadas por técnica transvaginal. **Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais**, v. 5, n. 3, p. 303-307, jul./set. 2007.

MELO, A.N.; JÚNIOR, E.R.S.; ADRIÃO, M. et al. Aplicações da técnica de PCR na reprodução animal. **Revista Brasileira. Reprodução Animal**. v.36, n.2, p.105-112, 2012.

MOLINA, A. L.; TOBO, P. R. Série-Biologia molecular Atualização Parte 2-Uso das técnicas de biologia molecular para diagnóstico..**Einstein**, v. 2, n. 2, p. 139, 2004.

MULLER, M.; NUNES, P., IVANOR, R. L. J. et al. Diferentes fontes de gordura sobre o desempenho e características da carcaça de novilhas de corte confinadas. **Acta Scientiarum: Animal Sciences**, v. 27, n.1, p. 131-137, 2005.

PACHECO, P.S.; SILVA, J.H.S; RESTLE, J. et al. Características Quantitativas da Carcaça de Novilhos Jovens e Superjovens de Diferentes Grupos Genéticos. **Revista Brasileira.Zootecnia.**, v.34, n.5, p.1666-1677, 2005.

PRAXEDES, C.I.S. **Avaliação da sensibilidade de *Enterobacteriaceae* da microbiota intestinal de frangos de corte submetidos à dieta com nitrofuranos** Tese (doutorado). UFF- Universidade Federal Fluminense. Niterói, 2012.

RAMOS, E.M.R; GOMIDE, L.A.M. **Avaliação da qualidade de carnes: Fundamentos e metodologia**, MG: Ed. UFV, 599 p, 2007.

RESTLE, J. Castração de vacas de descarte e seu efeito no ganho de peso da vaca e do bezerro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v. 28, n. 12, p. 1437-1441,1993

RODRIGUES, V.C.; ANDRADE, I.F. Características Físico-Químicas da Carne de Bubalinos e de Bovinos Castrados e Inteiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.33, n.6, p.1839-1849, 2004

RODRIGUES, É.; ARRIGONI, M.B.; JORGE,A.M. et al. Crescimento dos tecidos muscular e adiposo de fêmeas bovinas de diferentes grupos genéticos no modelo biológico superprecoce. **Revista Brasileira. Zootecnia**, v. 39, n. 3, p. 625-632, 2010.

SANTOS, A.P. **Desempenho, características da carcaça e da carne de bovinos de diferentes sexos e idades, terminados em confinamento**. Dissertação (mestrado)-UFMS- Santa Maria, 2005.

SILVA, L.A.F. et al. Descrição de duas técnicas cirúrgicas para castração de fêmeas bovinas. **Ciência Animal Brasileira**, v.5, n.1, p.47-53, 2004.

SILVA, L. A. F. da.; PALES, A. P.; PRADO, C. S.; et al. Características de carcaça e carne em novilhas castradas ou não-castradas da raça Nelore. **Ciência Animal Brasileira**, v. 8, n. 4, p. 777-785, out./dez. 2007.

SOUZA, V.L.F.; AYER, I.M.; GASPARINO,E. et al. Cruzamento industrial sobre as características de carcaça e da carne de novilhos precoces. **Acta Scientiarum Animal Sciences**. V. 32, n. 4, p.447-453, 2010.

VAZ, F.N.; RESTLE, J. Aspectos Qualitativos da Carcaça e da Carne de Machos Hereford, Inteiros ou Castrados, Abatidos aos Quatorze Meses. **Revista Brasileira Zootecnia**,v. 29, n.6, p.1894-1901, 2000.

VAZ, R.Z.; RESTLE, J.; PACHECO, P.S. et al. Ganho de peso pré e pós desmame no desempenho reprodutivo de novilhas de corte aos quatorze meses de idade. **Ciência Animal Brasileira**. v.13, n. 3, p.1-6, 2012.

VERA, J.H.S.; SILVA, K.M.B.; YAMADA P.H. et al. Ganho de peso e acabamento de carcaça em vacas da raça nelore implantadas com dispositivo intra-uterino bovino (DIUB). **Ciências. Agrárias**, v.9, p.16 – 20, 2013.

VIVACQUA, M. Castração orgânica. **A lavoura**. n,691, 2012.